

# Esame del 26/06/2025 – Traccia B

Si consideri il database “formula1”, contenente informazioni su tutte le gare, i costruttori, i piloti ed i circuiti di Formula 1, estratto dai dati pubblicati sul sito <http://ergast.com/mrd/>. Il database è strutturato secondo il diagramma ER della pagina seguente.

Si intende costruire un’applicazione che permetta di interrogare tale base dati, e calcolare informazioni a proposito delle gare disputate.

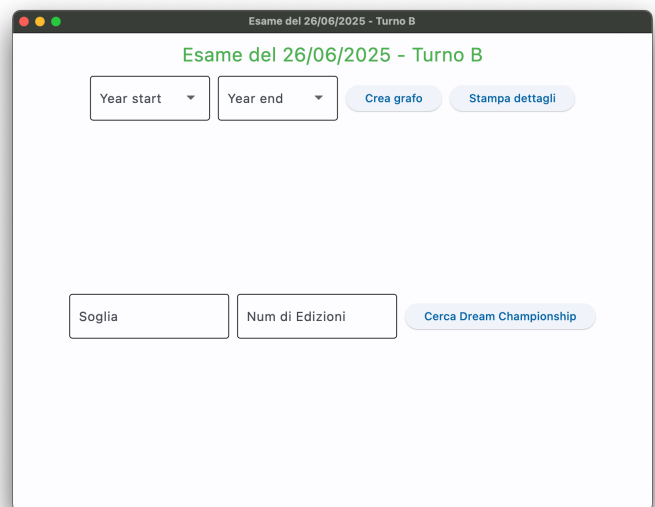
L’applicazione dovrà svolgere le seguenti funzioni:

## PUNTO 1

- 1) L’utente seleziona da due menù a tendina due anni che definiscono un range di interesse. I menù dovranno essere riempiti interrogando il database per ottenere gli anni in cui è stato disputato il campionato.
- 2) Premendo sul tasto *Crea grafo*, l’applicazione dovrà costruire un *grafo semplice e pesato*, così costituito:
  - a) I nodi sono costituiti da tutti i circuiti su cui è mai stato disputato un gran premio di F1 indipendentemente dagli anni selezionati. Per ogni circuito, si salvi all’interno del nodo: i) le proprietà del circuito (colonne della tabella *circuits*); ii) i risultati dei gran premi tenuti in tale circuito negli anni selezionati (**estremi esclusi**).

Per questa seconda richiesta, si suggerisce di utilizzare un ulteriore campo nella definizione della *dataclass Circuito*, che contiene un dizionario le cui chiavi sono gli anni in cui il circuito ha effettivamente ospitato la Formula1 (nel range selezionato) e come valori una lista contenente i piazzamenti dei vari piloti nella gara considerata (anno, circuito), ottenuti dalla tabella *results* (*campi driverId e time*). Tali piazzamenti possono essere comodamente rappresentati come una lista di tuple oppure (preferibilmente) come una lista di oggetti appositamente definiti per rappresentare l’id del pilota e la sua posizione nella gara. **N.B. Si consiglia di approcciare questo punto con una soluzione in due step: una query per i circuiti, e successivamente una query (per nodo) per ottenere i dettagli dei piazzamenti.**

- b) Due nodi sono connessi da un arco se e solo se entrambi i circuiti hanno ospitato la Formula1 almeno per un anno nel range selezionato. Nel caso in cui un circuito non ha ospitato la Formula1 negli anni selezionati, quel nodo deve rimanere isolato. Il peso dell’arco è pari alla somma del numero di piloti che hanno correttamente tagliato il traguardo a pari giri con il leader, ovvero che non sono stati doppiati, squalificati o ritirati. Per verificare se un pilota ha tagliato il traguardo a pari giri con il leader, si consideri il campo *time* della tabella *results*. Se tale valore è Null, vuol dire che il pilota si è ritirato, è stato squalificato oppure è stato doppiato, e non va considerato nel computo del peso dell’arco).
- 3) Costruito il grafo, l’applicazione visualizza il numero di nodi e di archi presenti nel grafo. Alla pressione del tasto *Stampa dettagli*, il programma dovrà identificare la componente connessa di dimensione maggiore, e stamparne tutti i nodi, ordinati in senso decrescente di peso minimo degli archi incidenti.



## PUNTO 2

Partendo dal grafo costruito nel punto precedente, si vuole identificare il “sotto-campionato più emozionante” di K gare che statisticamente presentano il maggior numero di “imprevisti”. Ai fini di questo punto, si considerino come circuiti validi solamente i circuiti che appartengono alla componente connessa identificata nel punto precedente e nei quali si è corso almeno M volte nel range di anni selezionato. I valori di K ed M sono forniti dall’utente tramite appositi textFields (“Soglia” e “Num di Edizioni” rispettivamente) .

Si definisca come indice di “imprevedibilità” I di una specifica gara il seguente valore numerico:

$$I = 1 - nP/nP_{tot}$$

dove nP rappresenta il numero di piloti che hanno correttamente tagliato il traguardo a pari giri con il leader in tutte le edizioni corse sul circuito selezionato (ovvero lo stesso valore calcolato al punto precedente come componente del peso degli archi), mentre nP<sub>tot</sub> rappresenta la totalità dei piloti che risultano iscritti alle varie gare (ovvero, la somma delle lunghezze delle liste indipendentemente dalla presenza del valore Null come tempo di percorrenza totale).

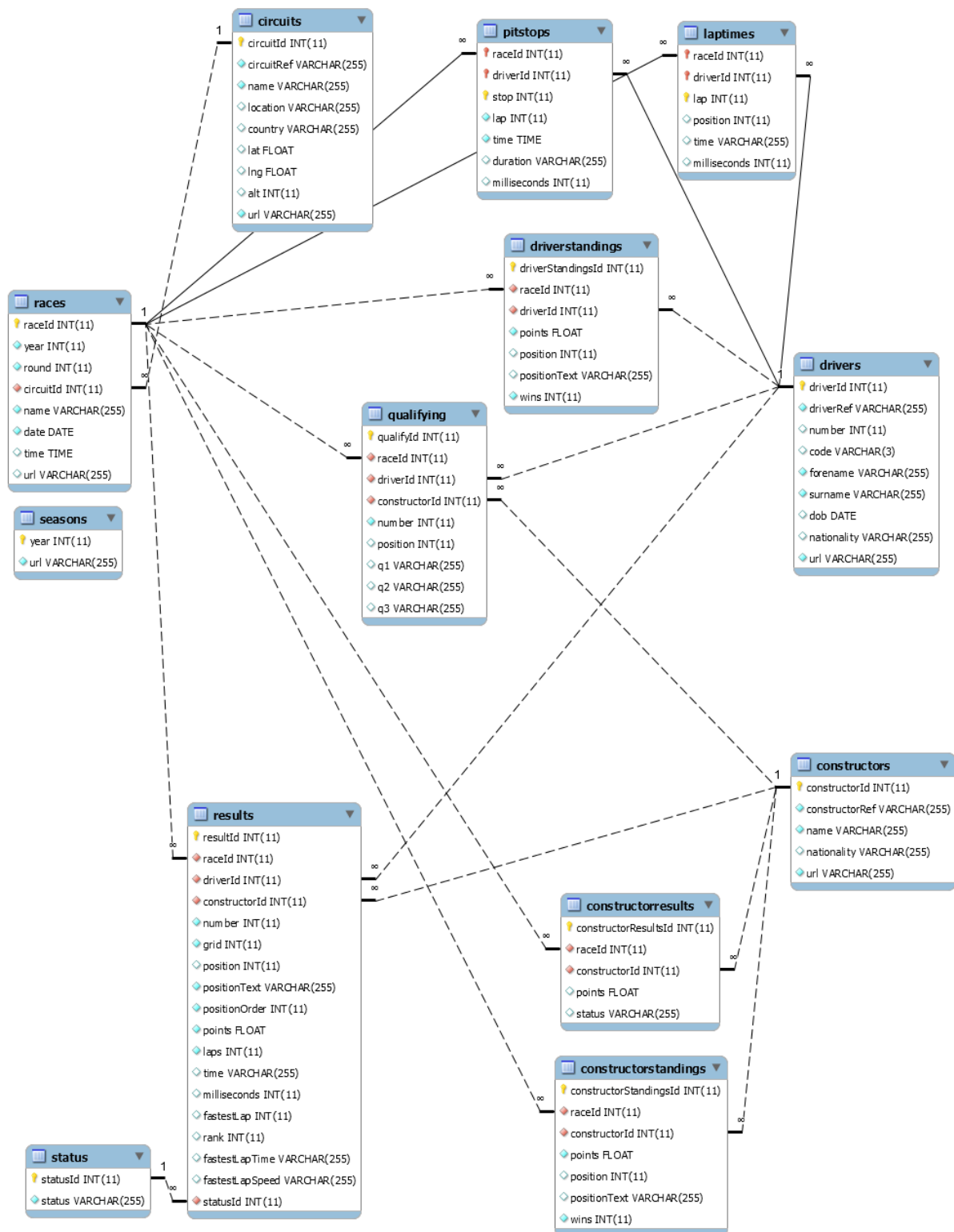
Per valutare l’indice complessivo di imprevedibilità di una lista di circuiti si utilizzi la somma degli indici I delle varie gare inserite nella lista.

*Suggerimento:* utilizzare un algoritmo ricorsivo per esplorare gli insiemi di K circuiti.

*Suggerimento 2:* effettuare delle prove con valori di K ed M piccoli (ad esempio K=4 e M=6 per il range di anni dal 2010 al 2016).

Nella realizzazione del codice, si lavori a partire dalle classi e dal database contenuti nel progetto di base. È ovviamente permesso aggiungere o modificare classi e metodi.

**Tutti i possibili errori di immissione, validazione dati, accesso al database, ed algoritmici devono essere gestiti, non sono ammesse eccezioni generate dal programma.**



Esame del 26/06/2025 - Turno B

### Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start: 2010 Year end: 2016 Crea grafo Stampa dettagli

Grafo correttamente creato.  
Il grafo contiene 73 nodi e 300 archi.

Soglia Num di Edizioni Cerca Dream Championship

Esame del 26/06/2025 - Turno B

### Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start: 2010 Year end: 2016 Crea grafo Stampa dettagli

Stampa dettagli:

- Circuit de Spa-Francorchamps -- 79
- Marina Bay Street Circuit -- 76
- Shanghai International Circuit -- 75
- Yas Marina Circuit -- 74
- Silverstone Circuit -- 73
- Hungaroring -- 67
- Autodromo Nazionale di Monza -- 65
- Suzuka Circuit -- 65
- Sepang International Circuit -- 64
- Bahrain International Circuit -- 63

Soglia Num di Edizioni Cerca Dream Championship

Esame del 26/06/2025 - Turno B

### Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start: 2002 Year end: 2004 Crea grafo Stampa dettagli

Grafo correttamente creato.  
Il grafo contiene 73 nodi e 120 archi.

Soglia Num di Edizioni Cerca Dream Championship

Esame del 26/06/2025 - Turno B

### Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start: 2002 Year end: 2004 Crea grafo Stampa dettagli

Stampa dettagli:

- Silverstone Circuit -- 16
- Suzuka Circuit -- 15
- Albert Park Grand Prix Circuit -- 14
- Circuit de Monaco -- 12
- Autódromo José Carlos Pace -- 12
- Autodromo Enzo e Dino Ferrari -- 11
- Circuit Gilles Villeneuve -- 10
- Circuit de Nevers Magny-Cours -- 10
- Hungaroring -- 10
- Autodromo Nazionale di Monza -- 9

Soglia Num di Edizioni Cerca Dream Championship

Esame del 26/06/2025 - Turno B

Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start  
1993

Year end  
1998

Crea grafo

Stampa dettagli

Grafo correttamente creato.

Il grafo contiene 73 nodi e 190 archi.

Soglia

Num di Edizioni

Cerca Dream Championship

Esame del 26/06/2025 - Turno B

Esame del 26/06/2025 - Turno B

Year start  
1993

Year end  
1998

Crea grafo

Stampa dettagli

Stampa dettagli:

Circuit de Spa-Francorchamps -- 36

Suzuka Circuit -- 35

Autodromo Nazionale di Monza -- 30

Hockenheimring -- 29

Circuit de Catalunya -- 25

Circuit Gilles Villeneuve -- 25

Silverstone Circuit -- 25

Nürburgring -- 25

Circuit de Nevers Magny-Cours -- 24

Autódromo Juan y Oscar Gálvez -- 23

Soglia

Num di Edizioni

Cerca Dream Championship

